

Weinhoffer Judit:

A KATONA-EGÉSZSÉGÜGY SZEREPE A REHABILITÁCIÓ 21. SZÁZADI FEJLŐDÉSÉBEN (2.)

DOI: [10.35926/HSZ.2022.2.7](https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.2.7)

ÖSSZEFOGLALÓ: A 21. század nemcsak politikai és társadalmi változásokat hozott: a technológia felgyorsuló haladásával párhuzamosan a gyógyászatban is egyre korszerűbb és egyre hatékonyabb eszközök, illetve módszerek állnak rendelkezésre. A rehabilitáció terén ilyen az exoskeleton vagy a bionikus művégtagok, de szerephez jutnak a VR-rendszerek, sőt egyes telefonos applikációk is, ugyanakkor a pszichológia fejlődése sem áll meg. Dr. Weinhoffer Judit az utóbbi két évtized tendenciáit foglalja össze cikkében, amely *A katona-egészségügy szerepe a rehabilitáció 20. és 21. századi fejlődésében* című kötete 7. fejezetének szerkesztett változata.¹

KULCSSZAVAK: katona-egészségügy, rehabilitáció, hadirokkantak, exoskeleton, művégtag

BIONIKUS MŰVÉGTAGOK

A számítástechnika alkalmazásával, az exoskeletonok kutatásából fejlődtek ki az első bionikus művégtagok, a robotikus végtagprotézisek, amelyek a protézisek új generációját jelentik, és szintén az amerikai hadsereg kutatóinak köszönhetőek.²

Már a második világháború és a vietnámi háború után is kiemelten foglalkozott az amerikai katona-egészségügy az amputált katonákkal.³ Az Amerikai Egyesült Államokban 1 millió 285 ezer amputált ember élt 1996-ban (nem számítva az ujj- és lábujjamputáltakat).⁴ Döntő többségük diabéteszes és érbeteg volt. Az afganisztáni és iraki háború (*Operation Enduring Freedom/Operation Iraqi Freedom – OEF/OIF*) következtében 2008-ban több mint 800 amputált katonát tartottak számon, közülük 20% felsővégtag-amputált volt.⁵

2009-ben már több mint 900 volt az amputált katonák száma. 21%-uk felsővégtag-amputált volt, és több mint 23%-uknál több végtag is hiányzott.⁶ 2011-ben 1245 háborús amputált szerepelt a statisztikákban; 19%-uk volt felsővégtag-amputált, és 470 embernek több végtagja is hiányzott.⁷ Az amerikai katona-egészségügyben egyre nagyobb súlya lett az amputáltak

¹ A tanulmányban szereplő orvosi kifejezéseket, valamint a felhasznált irodalmat a kötetben alkalmazott helyesírással és formátumban közöljük. – A szerk.

² Robert Bogue: Exoskeletons and robotic prosthetics: a review of recent developments. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01439910910980141/full/html> (Letöltés időpontja: 2020. 03. 25.)

³ Martha K. Lenhart (ed.): Care of the Combat Amputee. 2009, 1–19. https://ke.army.mil/bordeninstitute/published_volumes/amputee/CCAchapter01.pdf (Letöltés ideje: 2020. 04. 01.)

⁴ Lenhart: i. m.

⁵ Courtney W. Moran: Revolutionizing Prosthetics. 2009 Modular Prosthetic Limb–Body Interface: Overview of the Prosthetic Socket Development. Johns Hopkins APL Technical Digest, 2011/3.

⁶ Lenhart: i. m.

⁷ Moran: i. m.

ellátásának, rehabilitációjának, ezért megszervezték az Amputáltak Gondozási Programját, amelyhez csatlakozott a DARPA által már 2009-ben elindított *Protézis forradalmasítása* terv. Olyan felső végtagi protézisek készítésére törekedtek, amelyek minél inkább megközelítik az emberi kar funkcióit.

A protézisek gyártásához új, katonai kutatólaboratóriumokban kifejlesztett és először katonai védőfelszerelésekben használt anyagokat – szilikon, karbon, titán, kevlár – kezdtek alkalmazni. Számítógépes egyedi csonkmintavételt és protéziskialakítást kísérleteztek ki, CT-szkenneléssel, CAD-CAM-technikával, 3D nyomtatással. 3D nyomtatással rendkívül pontos, kozmetikailag teljesen élethű végtagok készíthetők, sőt már szerves anyagok nyomtatásával is kísérleteznek. A protetika területén a századforduló környékén robbanásszerű minőségi változás következett be, amely a 21. században nagy ütemben folytatódik.⁸

Az iWalk cég első robotprotézise a PowerFoot One volt 2006-ban. 2 mikroprocesszor és 10 érzékelő segítségével az emberi járáshoz nagymértékben hasonló járásmintát hoztak létre vele. Hasonlóan eredményes lett az Ossur cég bionikus térde, a RheoKnee. Mindkét protézis előállítása szorosan kapcsolódott az MIT exoskeleton kifejlesztéséhez. 2007-ben a skót Touch Bionics forgalomba hozta az iLimb Hand bionikus kart, 5 myoelektromos szignállal, külön-külön motorral működtethető ujjakkal.⁹

A DARPA által előállított bionikus kar a Bionic Arm lett.¹⁰ 2014-ben egy nemzetközi munkacsoport megalkotta a hő és tapintás érzékelésére képes bionikus kezét.¹¹ A további kutatási irány az egyre precízebb, finomabb mozgások mellett a tapintás, hőmérséklet, vibráció, propriocepció érzékelése, a minél nagyobb tartósság, a környezeti hatásoknak való ellenállás.

A következő lépés a gondolat által vezérelt protézisek készítése. 2008-ban a Pittsburgh Egyetemen direkt agyi szignállal irányított robotkarokat használtak a kísérleti makákó majmokon. A majmok úgy tekintették a robotkart, mint a sajátjukat. Ember esetében is hasonló a kutatási irány. Akár beültethető agyi letapogató szkennerek révén is lehetne kapcsolatot létesíteni a gondolat és a számítógép között. Már sikeresen működnek a cochlearis^{12, 13} és a retinaimplantátumok is a rehabilitációban.^{14, 15}

Az első bionikus kezeket sérült katonák kapták Amerikában és Magyarországon is.

⁸ Bionikus kéz tesztelése. <http://videa.hu/videok/origo/tudomany-technika/bionikus-kez-tesztelese-teszt-gNc5AFkbbKwuTKOT> (Letöltés ideje: 2016. 08. 12.); <https://www.youtube.com/watch?v=HIm0xpLPq0> (Letöltés ideje: 2016. 08. 12.)

⁹ Bogue: i. m.

¹⁰ Bogue: i. m.

¹¹ Stanisa Raspopovic et al.: Restoring Natural Sensory Feedback in Real-Time Bidirectional Hand Prostheses. *Science Translational Medicine*, 5 Febr. 2014. DOI: 10.1126/scitranslmed.3006820; *Magyar Tudomány*, 2014/3., 373–375. <http://www.matud.iif.hu/2014/03/17.htm>; http://epa.oszk.hu/00600/00691/00126/pdf/EPA00691_mtud_2014_03_373-375.pdf (Letöltés ideje: 2016. 08. 11.)

¹² Joseph P. Roche – Marlan R. Hansen: On the Horizon: Cochlear implant technology. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 2015/6., 1097–1116.

¹³ Bogue: i. m.

¹⁴ Bogue: i. m.

¹⁵ Kusnyerik Ákos et al.: Látásjavító implantátumok látóhártya-degenerációkban. *Orvosi Hetilap*, 2011/14., 537–545.

EGÉSZSÉGÜGYI APPLIKÁCIÓK – OKOSESZKÖZÖK

A számítástechnika fejlődésével létrejöttek a hétköznapi életben is használható alkalmazások, ezeken belül az egészségügyi applikációk is. Az egészségügyi alkalmazásokat részben a pácienseknek, részben az orvosoknak készítették. A Medline adatbázisban 2020. április 5-én egészségügyi applikációkkal 7415 cikk foglalkozott. Okostelefonok, okosórák, okoskarkötők és egyéb okos eszközök révén különböző célból összeállított egészségügyi applikációkat már a napi gyakorlatban is használunk. Ezek képesek az adott személy egészségi állapotát rögzíteni, vagy figyelmeztetéseket, tanácsokat adni. Ismertek vércsoport, gyógyszer és egyéb allergiák, krónikus betegségek, a megtett távolság, lépések száma, testmozgás, alvás, étkezés, kalóriabevitel, folyadékfogyasztás (*Water Your Body*),¹⁶ női ciklus, várandóság (*PregnaScan*),¹⁷ vérnyomás, EKG, pulzus, vércukor rögzítésére szolgáló appok. Forgalomban van vészhelyzeti hívó, elsősegély (*First Aid*)¹⁸ vagy újraélesztési (*Szív City*)¹⁹ tanácsadó, patikakereső (*Patikáim*). Az ICE – *In Case of Emergency*²⁰ – a telefon megnyitása nélkül is megnyézhető. Ha a tulajdonosa rosszul lesz, a telefonján lévő app tartalmazza a nevét, tájzámát, betegségét, allergiáit és azt, hogy kit kell értesíteni.

Az *ÉletMentő*²¹ applikáció a Vodafone Magyarország Alapítvány és az Országos Mentőszolgálat közös, ingyenes alkalmazása, tárolja az előre feltöltött egészségügyi adatokat és pontos helymeghatározást nyújt. A *Medication reminder*²² a gyógyszerek bevitelére figyelmeztet. Van olyan, idős embereknek készített program, amely akkor ad riasztást, ha a szokásos tevékenységektől eltérőt – például esést – észlel. Az elmúlt hónapokban forgalomba kerültek olyan mobilapplikációk is, amelyek figyelmeztetnek, ha a felhasználóhoz túl közel kerül egy koronavírussal fertőzött ember,²³ vagy a friss koronavírus-értesítéseket közli.²⁴ Az egészségügyi applikációk sora szinte naponta bővül.

Az e-textilek vagy okostextilek, rengeteg új lehetőséget rejtenek. Gyakorlatilag olyan ruhát készítenek belőlük, amely számítógép is egyben. A szenzorokat és a vezetősálakat beleszővik az anyagba, így folyamatosan valós idejű információkat ad a viselőjéről és annak környezetéről. A kényelmes viselet mellett egyidejűleg ellenőrző, szükség esetén – például szívritmuszavar²⁵ vagy például esés²⁶ – riasztó funkciója is van. A napi élettevékenységek mellett detektálja a beteg paramétereit, ezért ritkábbá teszi a kórházi kivizsgálásokat, kezeléseket, segítségével pontosabban lehet beállítani a gyógyszereket. Nem csupán a betegek állapotát lehet monitorozni, de a korai diagnózis felállításában és a betegségek prevenciójában

¹⁶ Water Your Body. <https://www.youtube.com/watch?v=x2zWkHh48bg> (Letöltés ideje: 2020. 04. 08.)

¹⁷ PregnaScan. <https://premier.pregnascan.eu/> (Letöltés ideje: 2020. 04. 10.)

¹⁸ First Aid. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube.arc.fa&hl=hu> (Letöltés ideje: 2020. 04. 07.)

¹⁹ Szív City. <http://szivcity.hu/> (Letöltés ideje: 2020. 04. 07.)

²⁰ In Case of Emergency. <https://www.youtube.com/watch?v=xqt6Rnrq9XU> (Letöltés ideje: 2020. 04. 08.)

²¹ ÉletMentő. <https://iotzona.hu/egeszseg/ez-az-applikacio-valoban-eletmento-vodafone-omsz> (Letöltés ideje: 2020. 04. 10.)

²² My therapy. <https://www.mytherapyapp.com/> (Letöltés ideje: 2020. 04. 08.)

²³ Chinese app reveals if citizens have been in contact with the coronavirus. <https://www.telegraph.co.uk/technology/2020/02/11/chinese-app-reveals-citizens-have-contact-coronavirus/> (Letöltés ideje: 2020. 04. 10.)

²⁴ Mészáros Csaba: Koronavírus infókkal bővült az ÉletMentő app. <https://computerworld.hu/tech/koronavirus-infokkal-bovult-az-életmento-app-276910.html> (Letöltés ideje: 2020. 04. 10.)

²⁵ Murat Kaya Yapıcı – Tamador Elboshra Alkhalid: Intelligent Medical Garments with Graphene-Functionalized Smart-Cloth ECG Sensors. *Sensors* (Basel), 2017/4. DOI: 10.3390/s17040875.

²⁶ Katherine Easton et al.: Smart Clothing for Falls Protection and Detection: User-Centred Co-Design and Feasibility Study. *Studies in Health Technology and Informatics*, 2017/9., 152–159.

(életmódkövetés) is jól használható. Szenilis vagy Alzheimer-kóros embereknél GPS-ként is működhet. Az e-textil lehet a telemedicina egyik jövőbeli lehetősége.²⁷ Katonai alkalmazása során a katona egészségi állapotát, sérülését, fizikai és lelki kimerülését, környezetét mind-mind ellenőrizni lehet az okoseszközök vagy okosruhák révén. További cél a mesterséges szervek, mesterségesen pótoltt életműködések létrehozása is.²⁸

A 21. század első évtizedeiben rohamosan megváltozott az orvos-beteg kapcsolat. A korábbi alá-fölé rendeltségi viszony partnerivé vált. A betegek használják az internetet, az egészségügyi applikációkat, tájékozódnak a tüneteikről, a gyógyulási lehetőségeikről. Az egészségügyi problémáikkal kapcsolatban egyre inkább proaktív válnak, egyre nagyobb felelősséget éreznek. Az elektronikus adatrögzítés, a telemedicina, a 3D nyomtatás, az algoritmusok, a szenzorok alkalmazása teljesen megváltoztatja az egészségügyet, megváltoztatja az orvosok szerepét. „A mesterséges intelligencia válhat a 21. század sztetoszkópjává.”²⁹ Nem az egészségügyi ellátás emberi kapcsolatok nélkülivé tétele a cél, hanem az adminisztráció és a monoton módon ismétlődő folyamatok számítógépekkel történő végzése. A távdiagnosztika a röntgen-, CT-, MR-felvételek, a laboratóriumi leletek kiértékelésében kitűnően használható. Az orvosok a számítástechnika napi alkalmazásával a legújabb tudományos eredményekkel is naprakészek lehetnek, azonnal a beteg mellől tudnak konzíliumokat kérni, egy okosórával még a világ végén is képesek például EKG-t készíteni. A mesterséges intelligencia megváltoztatja az egészségügy működését, az orvosok munkáját, szerepét, az orvos-beteg kapcsolatot.

Az USA Nemzeti Hírszerzési Tanács ötévente készített prognózisa szerint a 2012-től 2030-ig tartó időszakban a számítástechnika további erőteljes fejlődése várható, főleg az adattárolás, adatkezelés területén. A kibertechnológia, a 3D alkalmazási lehetőségei, a robottechnológia fejlődése prognosztizálható nem csak katonai területeken.^{30, 31}

A fentiekből látható, hogy mind a számítógépek, a számítógép-hálózatok, az exoskeletonok, a robotok, a virtuálisvalóság-technika, a bionikus művégtagok, a hordozható okoseszközök, az applikációk katonai kutatásokból származnak, onnan kerültek át a katona-egészségügybe, majd a civil életbe.

A POSZTTTRAUMÁS NÖVEKEDÉS ÉS A REHABILITÁCIÓ

A múlt század második felében a kutatók a súlyosan megterhelő társadalmi és életesemények káros lelki hatásaira koncentráltak. Főleg a vietnámi háború után nőtt meg a PTSD-vel foglalkozó kutatások száma. A 20. század utolsó évtizedében néhány tudós felfigyelt arra a jelenségre, hogy egyes emberek a súlyos krízisek után hosszabb-rövidebb idővel, mint a fénixmadár, újjáélednek, lelkileg megerősödnek. A jelenség megtalálható a mítoszokban,

²⁷ The Importance of Smart Textiles in the Future of Home Healthcare. <http://blog.fieldtexcases.com/the-importance-of-smart-textiles-in-the-future-of-home-healthcare/>

²⁸ Claudio Ronco et al.: Toward the wearable artificial kidney. *Hemodialysis Internat*, 2008/1., 40–47.

²⁹ Meskó Bertalan: The Real Era of the Art of Medicine Begins with Artificial Intelligence. *Journal of Medical Internet Research*, November 2019. DOI: 10.2196/16295

³⁰ Global Trends 2030: Alternative Worlds. https://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf (Letöltés ideje: 2020. 04. 04.)

³¹ Kis-Benedek József: Világpolitikai trendek 2012–2030. *Felderítő Szemle*, 2013/3–4., 5–31.

legendákban, mesékben³² és regényekben,³³ tehát az emberiség kulturális kincseiben is. Több vallás, a kereszténység, a hinduizmus, a buddhizmus, az iszlám is részletesen foglalkozik a szenvedéssel, a szenvedés átalakító erejével.³⁴

Ugyancsak a 20. század végén indultak kutatások annak vizsgálatára, hogy mitől boldog, mitől elégedett igazán egy ember, mitől működik jól az élete. Ez az úgynevezett pozitív pszichológiai irányzat Martin Seligman és Csíkszentmihályi Mihály nevével jelzett.³⁵ A pozitív pszichológia szemléletváltást jelent, a rossz működés kijavítása helyett arra törekszik, hogy pozitív tulajdonságokat alakítson ki, flow-t (tökéletes élmény, áramlatélmény)³⁶ teremtsen.

Az emberi életben gyakran adódnak helyzetek, amelyek nehézségekkel, szenvedéssel járnak. Fokozottan igaz ez egy olyan történelmi korban, a miénkben, amelyben ennyi a bizonytalanság, ilyen gyors a változás, ilyen sok háború és terrorcselekmény zajlik. A trauma, legyen az bármilyen jellegű, különböző pszichés hatású lehet. Külső szemlélőként lehetetlen eldönteni, hogy egy adott csapás mennyire ráz meg valakit. Ez nem csupán a csapás mértékétől és milyenségétől függ, hanem a személyiség fejlettségétől, az egyén előéletétől, társas kapcsolataitól is. Egyetlen ember sem arra reagál, ami történik, hanem arra, amit a történés neki jelent.

Válság, szenvedés, kritikus élethelyzet után vizsgálva az embereket, a tudósok megállapították, hogy keletkezhetnek bennük negatív, semleges vagy pozitív személyiségváltozások. Negatív változás esetén az illető a gödör mélyén ragad. Semleges esetben volt már hasonló tapasztalata, vagy fejlett, harmonikus, kiegyensúlyozott annyira a személyisége, hogy rendelkezik kellő rezilienciával, rugalmas lelki ellenálló képességgel a helyzet feldolgozásához.³⁷ Pozitív esetben olyan lélektani változások jelennek meg, amelyben a személyiségük kiteljesedik, más optikán át látják a világot. A jelenséget Tedeschi és Calhoun³⁸ írták le és definiálták, megalkotva a poszttraumás növekedés (*posttraumatic growth* – PTG) fogalmát. „A poszttraumás növekedés pozitív változás meg tapasztalása egy nagymértékű kihívást jelentő életkrízissel való küzdelem során.”³⁹ Az emberi szenvedést sokan egy olyan lehetőségként fogják fel, amely új perspektívákat nyújthat, és amelyben választható a növekedés, a fejlődés útja is.

Tedeschi és Calhoun a PTG 5 fő területét különítették el.⁴⁰ A poszttraumás növekedésre jellemző az élet nagyobb mértékű megbecsülése, a kapcsolatok mélyebb, intimebb megélése, a személyes erő növekedése, új lehetőségek és életpályák felismerése, valamint a spirituális

³² Jacob Grimm – Wilhelm Grimm: Grimm legszebb meséi. A libapásztorlány a kútnál. Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 1965; Benedek Elek: Magyar mese- és mondavilág. Vas Laci. 2. köt. Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, Budapest, 1988.

³³ Thomas Mann: A kiválasztott. Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest, 1956; Hermann Hesse: Sziddháta. Cartaphilus, Budapest, 2005.

³⁴ Szent Biblia: Mózes I. könyve. József története (37–50. fejezet). Magyar Bibliatársulat, Budapest, 1995.

³⁵ Martin E. P. Seligman – Csíkszentmihályi Mihály: Positive Psychology: An Introduction. American Psychologist, 2000/1., 5–14.

³⁶ Csíkszentmihályi Mihály: Flow. Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1997.

³⁷ Tanyi Zsuzsanna: A trauma pozitív hozadéka: A poszttraumás növekedés. In: Kuritárné Szabó Ildikó – Tisljár-Szabó Eszter (szerk.): Úgy szerettem volna, ha nem bántottak volna. Oriold és Társai, Budapest, 2015.

³⁸ Richard G. Tedeschi – Lawrence G. Calhoun: The Posttraumatic Growth Inventory: Measuring of positive legacy of trauma. Journal of Traumatic Stress, 1996/3., 455–471.

³⁹ Richard G. Tedeschi – Lawrence G. Calhoun: Posttraumatic Growth: Conceptual foundations and empirical evidence. Psychological Inquiry, 2004/1., 1–18.

⁴⁰ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic growth: Conceptual foundations... i. m.

fejlődés. Vannak kutatók, akik még egyéb jellemzőket is felsorolnak, mint az egészségtudatosság növekedése, az önismeret javulása.⁴¹ A PTG-t átélő emberben megváltozik az életéről alkotott kép, felértékelődik a saját élete, megváltoznak a prioritásai, értékessé válik minden nap. Új lehetőségeket, új utakat, érdeklődési területeket fedez fel az életében, amelyeket korábban nem vett észre. Jobban, igényesebben végzi a feladatait. Erősebbnek érzi magát, mint korábban gondolta volna, megnő az önbizalma, tudja, hogy képes megoldani a nehézségeket. Jobban megérti a spirituális dolgokat, erősebb lesz a vallásos hite, nyitottabb lesz a transzcendens felé. Megváltozik az emberekhez fűződő viszonya. Tudja, hogy a bajban számíthat másokra. Csodálatos tulajdonságokat fedez fel a környezetében élőkben, közelebb érzi magához a többieket. Ugyanakkor jobban elfogadja mások igényeit, és több erőfeszítést tesz a kapcsolataiba, nagyobb hajlandóságot érez az érzelmei kifejezésére.⁴²

Ezek a jellemzők nem mindenkinél és nem egyforma mértékben jelennek meg. A PTG kialakulása egy folyamat, amelyben az érintett ember állandóan a problémán őrlődik,⁴³ újra és újra átgondolja, így átértékeli a traumát, a kapcsolódó érzéseit, a saját életét, a világról alkotott elképzeléseit. A lélek reakciói többnyire nem élesen elválaszthatóan jelennek meg, időben változóak az arányok, inkább tendenciózus jelleggel alakulnak. Gyakran egy időben van jelen a szorongás és a növekedés.⁴⁴

Kognitív újjáépülés zajlik, amely során megváltoznak a céljai, megváltozik a világ. Szembe kell néznie a régi célok megvalósításának lehetetlenségével, új célokat kell keresnie. Egy új, traumákkal szemben jóval ellenállóbb személyiség születik. Nem csupán elfojtja a rossz emlékeket, hanem megküzd velük, újratervezi a jövőjét. „Minden ajándék” – mondta egy repülőgép-szerencsétlenség túlélője.⁴⁵ Lance Armstrong kerékpárversenyző évekig küzdött a hererakkal. „Visszatekintve, nem változtatnék semmit – mondta. – Nagyon sokat tanultam.”⁴⁶ Veszteségből nyereség jött létre – milyen drámai paradoxon. Sérülékenyebb vagyok, mégis erősebb – mondják.⁴⁷ Az életük tudatosabbá válik, élet, halál, vallás kérdéseiben határozottabb véleményük alakul ki. Az érintett ember világról és saját magáról alkotott elképzelései összeomlanak és megváltozva újjáépülnek. Úgy lehet ezt elképzelni, mintha romokból épülne fel egy teljesen új épület. Változik, pozitív irányban fejlődik a személyiség, a trauma előtti fejlettségi szintjét meghaladja, mélyen és tartósan átstrukturálódik.

Az érintett személynek erős késztetése van arra, hogy beszéljen a traumáról, és ezzel komoly megterhelésnek teszi ki a környezetét, mintegy teszteli az interperszonális kapcsolatait. A folyamat kezdetén főleg a szorongás oldásában lehet segíteni, és ebben is sokat jelenthet a meghallgatás.⁴⁸ Amikor észreveszi, hogy a fájdalmas tapasztalatában valamilyen érték is van, ez már az első lépés a PTG felé. Fontos tudni, hogy a PTG szenvedésben gyökerezik és jelentős lelki küzdelemmel jár. Azonban a személyiség tragédiák és traumák nélkül is születhet és fejlődhet, ezért semmiképpen sem lehet azt mondani, hogy a trauma „jó” dolog. Ráadásul PTG egyáltalán nem alakul ki mindenkinél.⁴⁹

⁴¹ Tanyi: i. m.

⁴² Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic growth: Conceptual foundations... i. m.

⁴³ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic growth: Conceptual foundations... i. m.

⁴⁴ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic Growth: A new perspective on psychotraumatology. *Psychiatric Times*, 2004/4., 1–3.

⁴⁵ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic growth: Conceptual foundations... i. m.

⁴⁶ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic growth: Conceptual foundations... i. m.

⁴⁷ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic Growth: A new perspective... i. m.

⁴⁸ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic Growth: A new perspective... i. m.

⁴⁹ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic Growth: A new perspective... i. m.

PTG-t főleg HIV, daganatos betegségek, csontvelő-transzplantáció, rheumatoid arthritis, szívroham, bűnügyek, balesetek, sérülések, harcok, gyász után és menekültekkel kapcsolatosan vizsgálták, de nem ritka, hogy a hétköznapi élet megterhelései miatt is előfordul.^{50, 51}

Felmerül a kérdés, hogy ezek a pozitív lélektani változások mérhetőek-e, és ha igen, hogyan. Többféle kvantitatív és kvalitatív mérési módszert dolgoztak ki. Kvantitatív mérési módszerek: szemléletbeli változás kérdőív (1993), stresszfüggő növekedés skála (1996), poszttraumás növekedés kérdőív (PTGI 1996), észlelt előny skála (PBS 1998), előnytalálás skála (BFS 2001). Kvalitatív mérési módszerek a direkt és indirekt kérdés, az interjú és az esszéírás.⁵²

Érdekes megfigyelés a PTG-vel kapcsolatban, hogy kiterjedhet a segítő személyekre (család, barátok, pszichoterápiás szakemberek) is. A vikariáló (behelyettesítéses) PTG során a támaszt nyújtók hasonló növekedést élhetnek át – bár alacsonyabb szinten –, mint a közvetlenül érintett ember.⁵³

Amennyiben a teljes társadalmat megrázó drámai eseményt – például terrortámadást – vizsgáltak, ennek a társadalom egészére is mérhető hatása volt, és úgy tűnt, nemcsak negatív, hanem pozitív értelemben is. Azt találták, hogy társadalmi szinten is bekövetkezett PTG, és az egyéni a társadalmi PTG-t elősegítette, valamint fordítva is, tehát kölcsönhatásban voltak egymással.⁵⁴ Az amszterdami egyetem kutatói által végzett nagy, átfogó vizsgálatban társadalmi szinten nem találtak PTG-re utaló jeleket terrorcselekmények után, viszont az eredményeik azt mutatták, hogy a társadalom biztonságérzete sem gyengült meg.⁵⁵ A kérdés feltétlenül további kutatást kíván, mivel a globalizáció miatt egyre gyakoribbak a nagy tömegeket, földrészeket vagy akár az egész világot (koronavírus) egyformán érintő traumák.

A katonai-egészségügy kimeríthetetlen tárházát nyújtja a PTSD és a PTG kutatásának. A 20. század második felében főleg a PTSD megismerése volt a cél, a 21. században elkezddődött a PTG vizsgálata. A 2001. szeptember 11-ei merénylet hatásait vizsgálva készült egy 1505 résztvevőt felölelő tanulmány, amely a 9/11 merénylet és a PTG összefüggéseit vizsgálta kilenc héttel, majd hat és fél hónappal később. A PTG fenti öt fő területét elemezték, PTGI – *Posttraumatic Growth Inventory*⁵⁶ – kérdőívvel. Az első időpontban az új lehetőségek területén 13,1%, a személyes kapcsolatokban 35,5%, az éneő növekedésében 29,2%, az élet értékének növekedésében 46,8%, spirituális változásoknál 27%-ban jelentkezett mérsékelt vagy kifejezetten növekedés. Hat és fél hónap múlva valamennyi érték csökkent kissé, kivéve a spiritualitás szintjét. A tanulmányban arra a következtetésre jutottak, hogy legnagyobb arányban akkor alakultak ki a PTG tünetei, amikor a PTSD tünetei közepes mértékűek voltak.⁵⁷ Az elemzésben vizsgálták még a coping mechanizmusokat, a kognitív változásokat is, és ezek kapcsolatát a PTD-vel.

⁵⁰ Tedeschi–Calhoun: The Posttraumatic Growth Inventory: Measuring... i. m.

⁵¹ Tedeschi–Calhoun: Posttraumatic growth: Conceptual foundations... i. m.

⁵² Tanyi: i. m.

⁵³ Tanyi: i. m.

⁵⁴ Csenki Laura: Határhelyezeteink. Testi-lelki betegségeink kapcsolata. Klinikai Lelkigondozók Ökumenikus Egyesülete Konferenciája, 2010. június 11. Szalontai Anikó: A mélysegekből induló fejlődés. Új Ember, 2010. 07. 23. <https://ujember.hu/a-melysegekbol-indulo-fejlodes/> (Letöltés ideje: 2020. 04. 18.)

⁵⁵ Bertjan Doosje et al.: Can societies experience post-traumatic growth after a terror attack? The influence of terror attacks on political, institutional, and social trust in European countries. *International Journal of Conflict and Violence*, 2018/12., 1–19.

⁵⁶ Tedeschi–Calhoun: The Posttraumatic Growth Inventory: Measuring... i. m.

⁵⁷ Lisa D. Butler et al.: Posttraumatic Growth Following the Terrorist Attacks of September 11, 2001: Cognitive, Coping, and Trauma Symptom Predictors in an Internet Convenience Sample. *Traumatology*, 2005/4., 247–267.

Meglepően magas arányban találtak PTG-t Tsai és munkatársai. 3157 amerikai veteránt vizsgáltak meg 2015-ben. Az összes vizsgált veterán közül 50,1% legalább mérsékelt PTG-t mutatott a legrosszabb háborús emlékével összefüggésben. Azok közül, akiknél korábban PTSD-t találtak, 72% volt a PTG aránya. A PTSD és a PTG kapcsolatát ezek a kutatók egy fordított U alakú görbével tudták a legjobban magyarázni. Akiknél enyhe vagy nagyon súlyos PTSD-tüneteket észleltek, azoknál a posztraumás növekedés kevésbé fordult elő. Az életet is veszélyeztető károsodás vagy betegség és az ismételten átélt tünetek voltak a legerősebb, PTG-t kiváltó faktorok. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a traumáknak lehet „pozitív öröksége”, és ez gyakorlatilag szignifikánsan meg is jelent a vizsgált amerikai veteránoknál.⁵⁸

Az Air Force kötelékében szolgált, az Irakban zajlott hadműveletekben részt vett 253 egészségügyi dolgozó között egy igen érdekes megfigyelést végeztek. Ők dupla stresszhatásnak voltak kitéve. Gondoskodniuk kellett az egészségügyi ellátásról, és mindezt harci, hadműveleti körülmények között. A vizsgálatok egyértelműen mutatták, hogy a stressz mind a két fajtája fokozta a PTSD előfordulását. A háborús stressz lineárisan, meredek dózishatás-összefüggéssel növelte meg a PTSD kialakulását. Magával az egészségügyi ellátással kapcsolatos stressz és a PTSD kapcsolata egy sajka alakú görbével volt leírható; a mérsékelt stressz kevésbé növelte a PTSD-t. A stressz mindkét formája viszont fordított U alakú összefüggést mutatott a PTG-vel – összhangban az előző vizsgálatokkal. Ez azt jelenti, hogy a minimális és az óriási nagy stressz kevésbé hozza elő a PTG tüneteit, míg a közepesen erős stressznel a legnagyobb a PTG előfordulási aránya.⁵⁹

A 2018-ban 271 *Operation Iraqi Freedom/Operation Enduring Freedom (Iraki Szabadság hadművelet/Tartós Szabadság hadművelet)* (OIF/OEF) veterán körében végzett vizsgálat összhangban volt a fentiekkel. Ebben a kutatásban a személyiséget, a coping mechanizmusokat, a PTSD és PTG tüneteit vizsgálták. Azt találták, hogy a PTG az alkalmazkodó (adaptív) coping mechanizmusokkal és az optimizmussal pozitív korrelációt mutat, viszont a maladaptív coping mechanizmusok és a neurózis a PTSD-vel mutattak összefüggést. Az előző vizsgálatokkal megegyezően, a mérsékelt súlyos PTSD-betegeknél találtak a legmagasabb PTG-t. Sem az enyhe, sem a nagyon súlyos PTSD után nem alakult ki magasabb arányban posztraumás növekedés. A megküzdési stílus, a személyiség és a PTSD összefüggének. Ezek pszichoterápiával fejleszthetők, és éppen itt van a klinikai beavatkozás lehetősége, és a cikkből levonható egyik legfontosabb következtetés.⁶⁰

Az elemzésekből az is kiderült, hogy a PTG szintje magasabb a házas vagy partnerkapcsolatban élőkénél, mint az egyedülállóknál vagy elváltaknál. Ezen belül azonban meghatározó volt a kapcsolat minősége. Általában elmondható, hogy minél nagyobb és jobb minőségű a szociális kapcsolati háló, annál nagyobb az esély a traumatikus események után a pozitív kimenetelre.⁶¹

Mindezek a kutatások rendkívüli módon elősegítették a PTG-vel kapcsolatos ismeretek bővülését. 2020. április 18-án a PubMed adatbázisban 1795 cikk, ugyanezen a napon

⁵⁸ Jack Tsai et al.: Post-traumatic growth among veterans in the USA: results from the National Health and Resilience in Veterans Study. *Psychological Medicine*, 2015/1., 165–179.

⁵⁹ Carmen P. McLean et al.: Posttraumatic Growth and Posttraumatic Stress Among Military Medical Personnel. *Psychological Trauma Theory Research Practice and Policy*, 2011/1., 62–68.

⁶⁰ Elsa Mattson et al.: Personality Factors and Their Impact on PTSD and Post-traumatic Growth is Mediated by Coping Style Among OIF/OEF Veterans. *Military Medicine*, 2018/7–8., 9–10.

⁶¹ Carolyn E. Hawley et al.: Post-traumatic Growth Following Politically Motivated Acts of Violence: 10 Years Post Injury. *The Australian Journal of Rehabilitation Counselling*, 2017/1., 1–18.

a Cochrane adatbázisban 255 randomizált, kontrollált trial, a *Military Medicine* folyóiratban 107 cikk foglalkozott a PTG-vel. A téma iránt nagy az érdeklődés. Valamennyi említett tanulmány vizsgálta a személyiség jellegzetességeit, a coping mechanizmusokat, a PTSD-t, PTG-t és ezek összefüggéseit, valamint a beavatkozási módokat, terápiás lehetőségeket. A PTG kialakulása a pszichoterápiás praxisban a konstruktív megküzdés és a kognitív feldolgozás támogatásával, a személyes motívumok, az énkép, a nagyobb életcélok, prioritások feltárásával segíthető.⁶² A PTG kialakulásának terápiás támogatása nagy segítség lehetne a jövőben is sok ember számára.

A rehabilitáció egy komplex folyamat, amelyben a károsodott ember megmaradt képességeit fejlesztjük, vagy a hiányzókat különböző eszközökkel pótoljuk. Nagyon fontos, hogy a rehabilitáció nem csak a fizikai állapot visszaépítését jelenti. A trauma feldolgozása, a személyiség fejlesztése, a reziliencia, a coping mechanizmusok, a PTG és a szociális, társadalmi beilleszkedés segítése a megfelelő szakemberekkel nélkülözhetetlen a sikeres rehabilitációhoz. Rengeteg támogatást adhatnak azok a laikus segítők is, akik már átélték ugyanazt az élethelyzetet. A rehabilitáció folyamatába bekerülő embereknél az előzmények miatt csaknem természetes a PTSD létrejötte. Azonban minden károsodott emberben maradnak olyan páratlan, egyedi és értékes tulajdonságok, amelyekre építeni lehet. A PTSD-ből kivezető végleges út nem a gyógyszerek alkalmazásából, hanem a személyiség saját erejének mobilizálásából áll. A poszttraumás növekedés kialakulása szakemberek segítségével támogatható, és sikeresebbé teheti a rehabilitációs folyamatot.⁶³

A 20. század második felében megindult életminőség-kutatások a 21. század elején ismét nagy lendületet kaptak. A PubMed adatbázisban 2000. január 1-jén 351 688 cikk, 2020. április 18-án 393 652 cikk foglalkozott életminőség-kutatásokkal. Az életminőség nem jelent egyet az egyén fizikai állapotával, életkörülményeivel vagy életszínvonalával,⁶⁴ viszont szorosan összefügg a PTSD-vel és a PTG-vel. A WTC felrobbantásakor a túlélőket nemcsak a közvetlen, hanem a későbbi fizikai és pszichés hatások is traumatizálták. 9/11 után a kóros pszichés reakciók, főleg a PTSD aránya lényegesen megnőtt. A túlélők egészségi állapotának végleges megváltozása, az életstílusuk, a társas kapcsolataik, a gazdasági helyzetük átalakulása mind-mind súlyosan negatívan befolyásolták az életminőségüket.^{65, 66}

Sokan vizsgálták a 21. századi harcok, a terrorizmus, a migráció életminőségre gyakorolt hatását. Ezek rengeteg tanulsággal szolgáltak, és tovább pontosították az életminőségről alkotott képünket. 2020. április 18-án a PubMed adatbázisban 108 cikk foglalkozott csupán a PTG életminőséget befolyásoló hatásával.

A rehabilitáció folyamatában a szakemberek képesek segíteni a PTSD tüneteinek csökkenésében és a PTG kialakulásában, így sikeresebb lehet a beteg társadalmi visszailleszkedése. A rehabilitáció végső célja az életminőség javítása, és ebben a PTG-nek döntő szerepe van.

⁶² Tanyi: i. m.

⁶³ Hawley et al.: i. m.

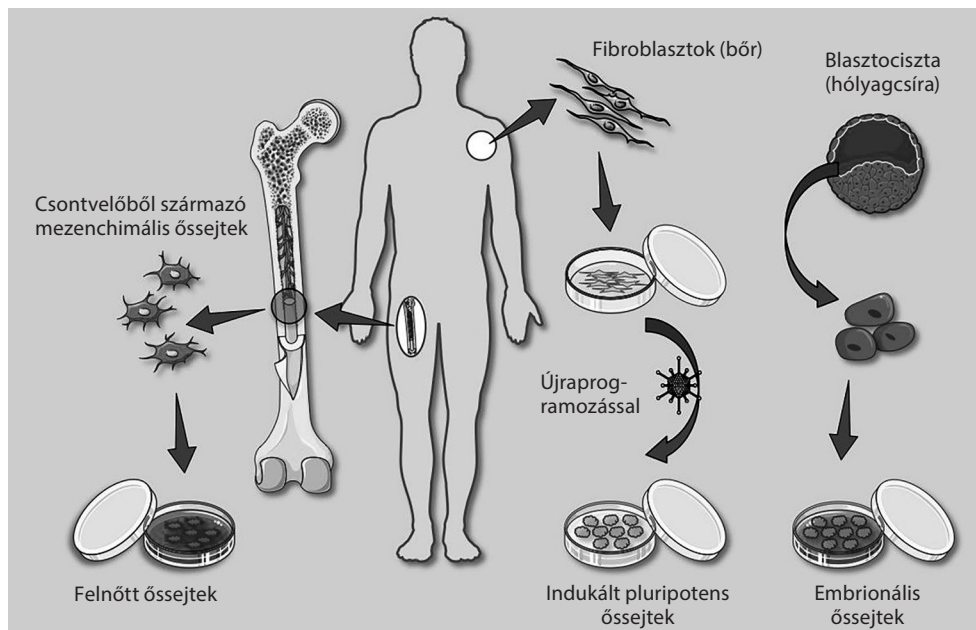
⁶⁴ WHOQOL: Measuring Quality of Life. <https://www.who.int/healthinfo/survey/whoqol-qualityoflife/en/> (Letöltés ideje: 2020. 04. 19.)

⁶⁵ Lisa M. Gargano et al.: Quality of Life of Persons Injured on 9/11: Qualitative Analysis from the World Trade Center Health Registry. DOI: 10.1371/currents.dis.7c70f66c1e6c5f41b43c797cb2a04793 (Letöltés ideje: 2020. 04. 19.)

⁶⁶ Robert M. Brackbill et al.: An Assessment of Long-Term Physical and Emotional Quality of Life of Persons Injured on 9/11/2001. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019/6., 1054–1072.

AZ ÖSSEJTKUTATÁS ÉS A REHABILITÁCIÓ

Az őssejtek kutatása a 20. század utolsó harmadában kezdődött, terápiás felhasználásuk az elmúlt évtizedek vívmánya, és könnyű megjósolni, hogy óriási jövője lesz. A civil és a katonaság egészségügynek egyformán érdeke ez a kutatási terület. Az őssejt egy olyan különleges sejt, amely képes a test bármilyen sejtjévé differenciálódni. Három fő csoportját alkalmazzák, a felnőtt őssejteket (*Adult Stem Cells – ASCs*), az embrionális (*Embryonic Stem Cells – ESCs*) és az indukált pluripotens őssejteket (*Induced Pluripotent Stem Cells – iPSCs*). Valamennyi csoportnak vannak előnyei és hátrányai is. A felnőtt őssejtek differenciálódási profilja ugyan korlátozottabb, de alacsonyabb a tumorképző mellékhatásuk.⁶⁷



1. kép *Őssejtforrások*⁶⁸

Világszerte mintegy 3 millió ember él traumás gerincvelő-sérülés következményeivel.⁶⁹ A gerincvelő sérülése súlyos mozgató, érző és vegetatív működési zavarokat okozhat. A spontán javulás lehetősége korlátozott, az eddigi rehabilitációs módszereinkkel is csak javulást tudunk elérni. Az őssejtkutatás egyik első és egyik fő területe – a vérképzőszervi betegségek kezelése mellett – éppen a gerincvelő működésének helyreállítása. Különböző sejtek – Schwann-sejtek, idegi őssejtek vagy progenitor sejtek, ONEC (*olfactory nerve ensheating cells*) sejtek, oligodendrocyta precursor sejtek, mezenchimális őssejtek – transzplantációjával folynak kísérletek jelenleg is. Kevésbé ismert az a mechanizmus, amelynek révén ezek a sejtek kifejtik

⁶⁷ Gregory T. Christopherson – Leon J. Nesti: Stem cell applications in military medicine. *Stem Cell Research & Therapy*, 19 October 2011. 40. <https://stemcellres.biomedcentral.com/articles/10.1186/scrt81> (Letöltés ideje: 2020. 04. 10.), DOI: 10.1186/scrt81

⁶⁸ Christopherson–Nesti: i. m.

⁶⁹ Bon San Bonne Lee et al.: The global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: update 2011, global incidence rate. *Spinal Cord*, 2014/2., 110–116.

a hatásukat. Lehet ez az út a neuroprotekciónak, az immunmodulációnak, az axonregenerációnak, az idegi összeköttetések vagy a myelinregeneráció javításának. Mindenesetre ez az emberben jelenleg még nem biztonságos, és eddig nem is igazán sikeres út lehet a jövő a gerincvelő sérüléseinek gyógyításában.^{70, 71}

A modern harci cselekményekben egyre gyakoribb a váratlan, nagy energiájú robbanó eszközök alkalmazása, és igen gyakori terrormerényleteknél is. A harcokban erős, fiatal, egészséges katonának, a terrormerényletekben bárki, bármilyen nemű vagy korú ember sérülhet.⁷²



1. Központi és perifériás idegrendszer
idegi őssejtek
2. Szemszövet
ocularis őssejtek
3. Cochlearis szőrsejtek
idegi őssejtek, mezenchimális őssejtek
4. Szív- és érrendszer
kardiális őssejtek, mezenchimális őssejtek
5. Bőrgraftok
bőrőssejtek, mezenchimális őssejtek
6. Muszkuloszkeletális rendszer
izomőssejt, mezenchimális őssejt

2. kép A felnőtt őssejtek forrásai és felhasználásuk⁷³

Ezek a robbanóeszközök durva szövetdestrukciót, roncsoló végtagsérüléseket, áthatoló szervsérüléseket okozhatnak. A civil kutatások mellett a DARPA is komoly erőfeszítéseket tesz az őssejtkutatás területén, a szövetregeneráció alternatív útjait keresve.^{74, 75}

Jelenleg a kutatások főleg a szem, a cochlea, a centrális és a perifériás idegrendszer, a muszkuloszkeletális, a kardiopulmonális, a bőr, a vese, a genitáliák sejtjeinek őssejtek révén történő előállítására irányulnak. De *in vitro* készülnek már vérsejtek is. Az őssejtkutatás a katonaegészségügyi kutatások új iránya.^{76, 77} Az őssejtek további vizsgálata és az őssejtterápia valódi helye még a következő évtizedek feladata és titka.

⁷⁰ Peggy Assinck et al.: Cell transplantation therapy for spinal cord injury. *Nature Neuroscience*, 2017/5., 637–647.

⁷¹ Anna Badner et al.: Spinal Cord Injuries: How Could Cell Therapy Help? *Expert Opinion on Biological Therapy*, 2017/5., 529–541.

⁷² Christopherson–Nesti: i. m.

⁷³ Christopherson–Nesti: i. m.

⁷⁴ Ude, C. C. et al.: Application of stem cells in tissue engineering for defense medicine. *Military Medical Research*, 2018/2., 7.

⁷⁵ Christopherson–Nesti: i. m.

⁷⁶ Ude et al.: i. m.

⁷⁷ Christopherson–Nesti: i. m.

Írásomban megpróbáltam érzékeltetni azokat a főbb 21. századi irányzatokat, amelyek a katona-egészségügyben gyökereznek és hozzájárulnak a modern rehabilitáció fejlődéséhez. Természetesen ez egy olyan folyamat, amelynek nincs vége e tanulmány lezárásával, és időnként teljesen váratlan fordulatot is vehet. Meggyőződésem, hogy az immár több éve tartó koronavírus-járványban a honvédség által nyújtott járványügyi és katasztrófa-egészségügyi segítségnyújtás tovább emeli a katona-egészségügy tekintélyét, és a civil egészségüggyel összefogva sikerül azt az eddig ismeretlen kihívást legyőzni, amelyet a COVID-19-betegek rehabilitációja jelent.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Assinck, Peggy et al.: *Cell transplantation therapy for spinal cord injury*. Nature Neuroscience, 2017/5., 637–647.
- Badner, Anna et al.: *Spinal Cord Injuries: How Could Cell Therapy Help?* Expert Opinion on Biological Therapy, 2017/5., 529–541.
- Benedek Elek: *Magyar mese- és mondavilág. Vas Laci*. 2. köt. Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, Budapest, 1988.
- Bionikus kéz tesztelése. <http://videa.hu/videok/origo/tudomany-technika/bionikus-kez-tesztelese-teszt-gNc5AFkbbKwuTKOT>; <https://www.youtube.com/watch?v=HIm0xpLPq0>
- Bogue, Robert: *Exoskeletons and robotic prosthetics: a review of recent developments*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01439910910980141/full/html>
- Brackbill, Robert M. et al.: *An Assessment of Long-Term Physical and Emotional Quality of Life of Persons Injured on 9/11/2001*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019/6., 1054–1072.
- Butler, Lisa D. et al.: *Posttraumatic Growth Following the Terrorist Attacks of September 11, 2001: Cognitive, Coping, and Trauma Symptom Predictors in an Internet Convenience Sample*. Traumatology, 2005/4., 247–267.
- Chinese app reveals if citizens have been in contact with the coronavirus. <https://www.telegraph.co.uk/technology/2020/02/11/chinese-app-reveals-citizens-have-contact-coronavirus/>
- Christopherson, Gregory T. – Nesti, Leon J.: *Stem cell applications in military medicine*. Stem Cell Research & Therapy, 19 October 2011. 40. <https://stemcellres.biomedcentral.com/articles/10.1186/scrt81>, DOI: 10.1186/scrt81
- Csenki Laura: *Határhelyezeteink. Testi-lelki betegségeink kapcsolata*. Klinikai Lelkigondozók Ökumenikus Egyesülete Konferenciája, 2010. június 11. Szalontai Anikó: *A mélységekből induló fejlődés*. Új Ember, 2010. 07. 23. <https://ujember.hu/a-melysegekbol-indulo-fejlodes/>
- Csíkszentmihályi Mihály: *Flow. Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1997.
- Doosje, Bertian et al.: *Can societies experience post-traumatic growth after a terror attack? The influence of terror attacks on political, institutional, and social trust in European countries*. International Journal of Conflict and Violence, 2018/12., 1–19.
- Easton, Katherine et al.: *Smart Clothing for Falls Protection and Detection: User-Centred Co-Design and Feasibility Study*. Studies in Health Technology and Informatics, 2017/9., 152–159.
- ÉletMentő. <https://iotzona.hu/egeszseg/ez-az-applikacio-valoban-eletmento-vodafone-omsz>
- First Aid. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube.arc.fa&hl=hu>
- Gargano, Lisa M. et al.: *Quality of Life of Persons Injured on 9/11: Qualitative Analysis from the World Trade Center Health Registry*. DOI: 10.1371/currents.dis.7c70f66c1e6c5f41b43c797cb2a04793

- Global Trends 2030: Alternative Worlds. https://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf
- Grimm, Jacob – Grimm, Wilhelm: *Grimm legszebb meséi. A libapásztorlány a kútnál*. Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 1965.
- Hawley, Carolyn E. et al.: *Post-traumatic Growth Following Politically Motivated Acts of Violence: 10 Years Post Injury*. The Australian Journal of Rehabilitation Counselling, 2017/1., 1–18.
- Hesse, Hermann: *Sziddhárta*. Cartaphilus, Budapest, 2005.
- In Case of Emergency. <https://www.youtube.com/watch?v=xqt6Rnrq9XU>
- Kis-Benedek József: *Világpolitikai trendek 2012–2030*. Felderítő Szemle, 2013/3–4., 5–31.
- Kusnyerik Ákos et al.: *Látásjavító implantátumok látóhártya-degenerációkban (Vision restoration with implants in retinal degenerations)*. Orvosi Hetilap, 2011/14., 537–545.
- Lee, Bon San Bonne et al.: *The global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: update 2011, global incidence rate*. Spinal Cord, 2014/2., 110–116.
- Lenhart, Martha K. (ed.): *Care of the Combat Amputee*. 2009, 1–19. https://ke.army.mil/bordeninstitute/published_volumes/amputee/CCAchapter01.pdf
- Mann, Thomas: *A kiválasztott*. Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest, 1956.
- Mattson, Elsa et al.: *Personality Factors and Their Impact on PTSD and Post-traumatic Growth is Mediated by Coping Style Among OIF/OEF Veterans*. Military Medicine, 2018/7–8., 9–10.
- McLean, Carmen P. et al.: *Posttraumatic Growth and Posttraumatic Stress Among Military Medical Personnel*. Psychological Trauma Theory Research Practice and Policy, 2011/1., 62–68.
- Meskó Bertalan: *The Real Era of the Art of Medicine Begins with Artificial Intelligence*. Journal of Medical Internet Research, November 2019. DOI: 10.2196/16295.
- Mészáros Csaba: *Koronavírus infókkal bővült az ÉletMentő app*. <https://computerworld.hu/tech/koronavirus-infokkal-bovult-az-elmetmento-app-276910.html>
- Moran, Courtney W.: *Revolutionizing Prosthetics. 2009 Modular Prosthetic Limb–Body Interface: Overview of the Prosthetic Socket Development*. Johns Hopkins APL Technical Digest, 2011/3.
- My therapy. <https://www.mytherapyapp.com/>
- PregnaScan. <https://premier.pregnascan.eu/>
- Raspopovic, Stanisa et al.: *Restoring Natural Sensory Feedback in Real-Time Bidirectional Hand Prostheses*. Science Translational Medicine, 5 Febr. 2014. DOI: 10.1126/scitranslmed.3006820; Magyar Tudomány, 2014/3., 373–375. <http://www.matud.iif.hu/2014/03/17.htm>; http://epa.oszk.hu/00600/00691/00126/pdf/EPA00691_mtud_2014_03_373-375.pdf
- Roche, Joseph P. – Hansen, Marlan R.: *On the Horizon: Cochlear implant technology*. Otolaryngologic Clinics of North America, 2015/6., 1097–1116.
- Ronco, Claudio et al.: *Toward the wearable artificial kidney*. Hemodialysis Internat, 2008/1., 40–47.
- Seligman, Martin E. P. – Csíkszentmihályi Mihály: *Positive Psychology: An Introduction*. American Psychologist, 2000/1., 5–14.
- Szent Biblia: Mózes I. könyve. József története (37–50. fejezet). Magyar Bibliatársulat, Budapest, 1995.
- Szív City. <http://szivcity.hu/>
- Tanyi Zsuzsanna: *A trauma pozitív hozadéka: A poszttraumás növekedés*. In: Kuritárné Szabó Ildikó – Tisljár-Szabó Eszter (szerk.): *Úgy szerettem volna, ha nem bántottak volna*. Oriold és Társai, Budapest, 2015.
- Tedeschi, Richard G. – Calhoun, Lawrence G.: *Posttraumatic Growth: A new perspective on psychotraumatology*. Psychiatric Times, 2004/4., 1–3.
- Tedeschi, Richard G. – Calhoun, Lawrence G.: *Posttraumatic Growth: Conceptual foundations and empirical evidence*. Psychological Inquiry, 2004/1., 1–18.
- Tedeschi, Richard G. – Calhoun, Lawrence G.: *The Posttraumatic Growth Inventory: Measuring of positive legacy of trauma*. Journal of Traumatic Stress, 1996/3., 455–471.

- The Importance of Smart Textiles in the Future of Home Healthcare. <http://blog.fieldtexcases.com/the-importance-of-smart-textiles-in-the-future-of-home-healthcare/>
- Tsai, Jack et al.: *Post-traumatic growth among veterans in the USA: results from the National Health and Resilience in Veterans Study*. *Psychological Medicine*, 2015/1., 165–179.
- Ude, C. C. et al.: *Application of stem cells in tissue engineering for defense medicine*. *Military Medical Research*, 2018/2., 7.
- Water Your Body. <https://www.youtube.com/watch?v=x2zWkHh48bg>
- WHOQOL: Measuring Quality of Life. <https://www.who.int/healthinfo/survey/whoqol-qualityoflife/en/>
- Yapici, Murat Kaya – Alkhidir, Tamador Elboshra: *Intelligent Medical Garments with Graphene-Functionalized Smart-Cloth ECG Sensors*. *Sensors (Basel)*, 2017/4. DOI: 10.3390/s17040875

VÁSÁROLJON
KÖNYVESBOLTUNKBAN

Könyv- és térképbolt
Nyitva munkanapokon 9.00 és 16.30 között
Cím: 1024 Budapest, Fillér utca 14.



shop.hmzrinyi.hu